

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-145785

(43)Date of publication of application : 06.06.1995

(51)Int.Cl.

F04C 2/10

F04C 29/02

(21)Application number : 05-295279

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1993

(72)Inventor : NOSAKA MICHIIYASU

OIBE KAZUO

TAKAHARA YASUO

OSHIMA TOSHIHIRO

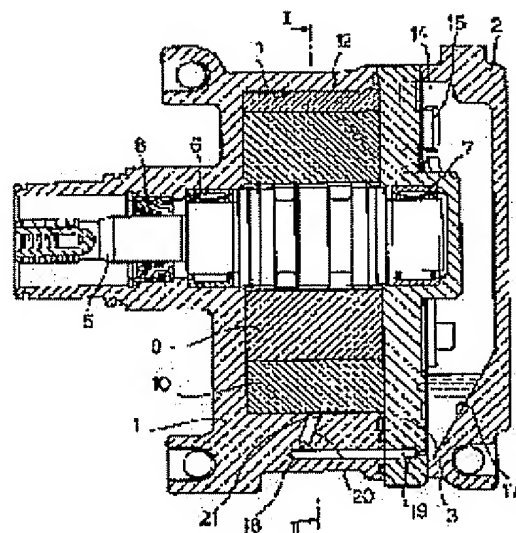
ISHIHARA TOSHIO

## (54) TROCHOID TYPE REFRIGERANT COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the leak of a refrigerant from a pump space and the wear of the outer periphery slide surface of an outer rotor and a surface to support it in the case of a trochoid type refrigerant compressor.

CONSTITUTION: Part of a discharge space 14 is made to be a gas liquid separator, and lubrication oil that is separated from the inside of a discharge refrigerant and accumulated at an oil dam 17 carries compressed refrigerant pressure, so it is led forcedly between the cylindrical bearing surface 11 of a housing 1 inside and the outer periphery slide surface 12 of an outer rotor 10 through oil passages 19, 18 and 20, and prevents wear from being generated by lubricating these parts. Also, the oil pressure of the lubrication oil acts on an oil groove 21 or the like formed at part of the bearing surface 11, and force to support the outer rotor 10 from the back is generated, and the outer rotor 10 is pressed against an inner rotor 9 against force that is generated by compressing the refrigerant in a pump space to be formed between the tooth of the inner rotor 9 and the tooth of the outer rotor 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-145785

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

| (51) Int. Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 序内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|-------|---------|-----|--------|
| F 0 4 C                    | 2/10  | 3 4 1 G |     |        |
|                            | 29/02 | 3 5 1 A |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-295279

(22) 出願日 平成5年(1993)11月25日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 野坂 倫保

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 及部 一夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 高原 康男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

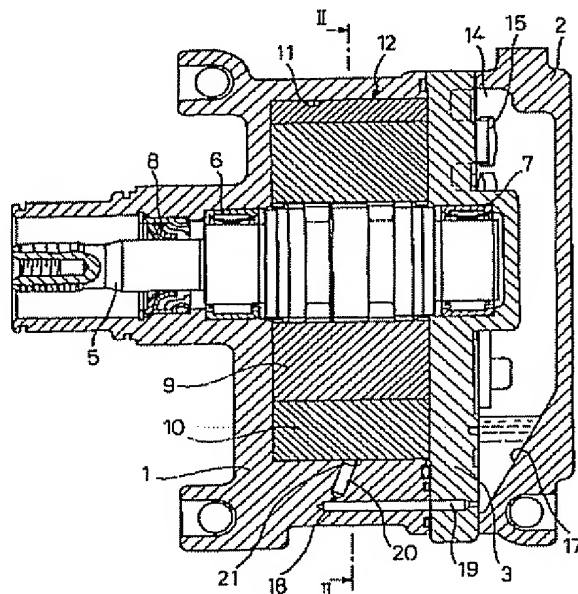
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロコイド型冷媒圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 トロコイド型冷媒圧縮機において、アウターロータの外周の摺動面とそれを支持する面の摩耗と、ポンプ空間からの冷媒の漏洩を防止する。

【構成】 吐出空間14の一部を気液分離器として、吐出冷媒の中から分離されてオイルダム17に溜まる潤滑油は圧縮された冷媒の圧力を帯びているので、油通路19、18及び20を通してアウターロータ10の外周の摺動面12とハウジング1の内部の円筒形の軸受面11との間へ強制的に導かれ、それらの部分を潤滑して摩耗が生じるのを防止する。また、この潤滑油の油圧が軸受面11の一部に形成された油溝21等に作用して、アウターロータ10を背後から支持する力が発生し、アウターロータ10の歯とインナーロータ9の歯との間に形成されるポンプ空間内で冷媒を圧縮することによって生じる力に抗してアウターロータ10をインナーロータ9に向かって押しつける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に円筒形の軸受面が形成された固定のハウジングと、

トロコイド歯形を有し、前記ハウジングの内部の前記円筒形の軸受面によって摺動回転可能に支持されている内歯歯車状のアウトロータと、

トロコイド歯形を有し、前記アウトロータに対して偏心している軸上において、前記アウトロータに内接して噛み合いながら回転するように支持されている外歯歯車状のインナーロータと、

圧縮された冷媒の吐出空間の一部として形成され、圧縮された冷媒中に混入している潤滑油を分離する気液分離手段と、

前記気液分離手段によって分離され、圧縮された冷媒の圧力を帯びている潤滑油を、前記アウトロータの外周の摺動面と前記ハウジングの内部の前記円筒形の軸受面との間へ導く油通路と、

前記油通路によって導かれた潤滑油の油圧によって、前記アウトロータを前記インナーロータに向かって押しつける力が発生するように、前記ハウジングの前記円筒形の軸受面の一部に形成された油溝と、

を備えているトロコイド型冷媒圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空調装置等の冷凍サイクルにおいて冷媒を圧縮するために使用される容積型の冷媒圧縮機に係り、特にトロコイド歯形を有する内歯歯車状のアウトロータと、それに内接して噛み合うトロコイド歯形を有する外歯歯車状のインナーロータとから構成されるトロコイド型の冷媒圧縮機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】特開平 2-307411 号公報に、トロコイド型冷媒圧縮機の従来例の一つが記載されている。トロコイド型冷媒圧縮機は、トロコイド歯形を有しハウジングの内部において摺動回転可能に支持されている内歯歯車状のアウトロータと、やはりトロコイド歯形を有しアウトロータに対して偏心している軸上においてアウトロータに内接して噛み合いながら回転するように支持されている外歯歯車状のインナーロータとによって構成される。2つのロータのトロコイド形の歯が噛み合うことによって、それらの歯の間に容積が拡大、縮小するポンプ空間が 1 個以上形成される。そして、ポンプ空間が拡大する時に吸入ポートから気体状の冷媒がポンプ空間内に吸入されると共に、ポンプ空間が縮小する時に先に吸入された冷媒が圧縮されて吐出ポートから排出される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】先に挙げた従来技術に限ったことではないが、従来のトロコイド型冷媒圧縮機においては一般に、アウトロータの外周の摺動面、即

ち、内歯歯車であるアウトロータがハウジング内で回転可能に支持されるための環状の面部分については潤滑が不十分になりがちであって、アウトロータの外周の摺動面と、それを摺動支持しているハウジング側の軸受面に摩擦が生じ易いという問題がある。アウトロータの外周の摺動面、及びそれと摺動接触しているハウジング側の軸受面に摩擦が生じることによって圧縮機の寿命が短くなるだけでなく、摩擦が偏って生じるとアウトロータが円滑に摺動回転することができなくなって、圧縮機がロック状態に陥る恐れもある。

【0004】また、従来のトロコイド型冷媒圧縮機においては、ポンプ空間が縮小して内部の冷媒が圧縮されるときに、圧縮によって生じる力によってアウトロータが半径方向外方に押されて僅かに移動する結果、アウトロータの歯とインナーロータの歯が接触すべき部分の隙間（チップクリアランス）が拡大し、ポンプ空間において圧縮される冷媒が、拡大したチップクリアランスから漏洩して圧縮機の効率を低下させるという別の問題もあった。

【0005】従って、本発明は、従来のトロコイド型冷媒圧縮機に見られるこれらの問題を解消することを発明の解決課題としており、アウトロータの外周の摺動面における潤滑状態を改善して摩擦を軽減し、圧縮機の寿命を延長すると共に、インナーロータ及びアウトロータの歯の接触部におけるチップクリアランスの拡大を抑えて、圧縮された冷媒の漏洩を減少させ、圧縮機の効率を向上させる新規な手段を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、内部に円筒形の軸受面が形成された固定のハウジングと、トロコイド歯形を有し、前記ハウジングの内部の前記円筒形の軸受面によって摺動回転可能に支持されている内歯歯車状のアウトロータと、トロコイド歯形を有し、前記アウトロータに対して偏心している軸上において、前記アウトロータに内接して噛み合いながら回転するように支持されている外歯歯車状のインナーロータと、圧縮された冷媒の吐出空間の一部として形成され、圧縮された冷媒中に混入している潤滑油を分離する気液分離手段と、前記気液分離手段によって分離され、圧縮された冷媒の圧力を帯びている潤滑油を、前記アウトロータの外周の摺動面と前記ハウジングの内部の前記円筒形の軸受面との間へ導く油通路と、前記油通路によって導かれた潤滑油の油圧によって、前記アウトロータを前記インナーロータに向かって押しつける力が発生するように、前記ハウジングの前記円筒形の軸受面の一部に形成された油溝と、を備えているトロコイド型冷媒圧縮機を提供する。

## 【0007】

【作用】トロコイド型冷媒圧縮機としての基本的な冷媒

圧縮作用は従来のものと同じであるから、その点に関する説明は省略する。吐出される圧縮された冷媒には潤滑油が含まれているが、本発明のトロコイド型冷媒圧縮機においては吐出空間の一部に気液分離手段を設けて潤滑油を冷媒から分離している。分離された潤滑油は圧縮された冷媒の圧力を帯びているので、その潤滑油が油通路を圧送されてアウターロータの外周の摺動面とハウジングの内部の円筒形の軸受面との間へ強制的に導かれ、それらの部分を潤滑して摩擦が生じるのを防止する。

【0008】また、この潤滑油の油圧がハウジングの円筒形の軸受面の一部に形成された油溝においてアウターロータの外周の摺動面に作用することによって、アウターロータを背後から支持する力が発生し、アウターロータの歯とインナーロータの歯との間に形成されるポンプ空間内で冷媒を圧縮することによって力を受けてアウターロータが特定の半径方向に後退しようとするのを妨げ、アウターロータをインナーロータに向かって押しつける。それによって、2つのロータの歯の接触部分におけるチップクリアランスが拡大するのを抑えて、圧縮された冷媒の漏洩を防止し、圧縮機の効率を向上させる。

【0009】

【実施例】図1に本発明によるトロコイド型冷媒圧縮機の実施例の断面構造を示す。1はフロントハウジング、2はリヤハウジング、3はそれら前後のハウジングの間に挟みこまれたプレートを示しており、それら3つの部材は図2に示すボルト4によって一体的に締結されて圧縮機のハウジングを構成する。プレート3はフロントハウジング1及びリヤハウジング2の双方の蓋を兼ねており、それによって前後のハウジングの内部にそれぞれ独立した空間を形成する。5は外部の駆動源によって回転駆動されるシャフトであって、前後のハウジング1及び2に取り付けられた軸受6及び7によって回転し得るように支持されており、フロントハウジング1を貫通する部分にはシール装置8が設けられている。

【0010】フロントハウジング1の内部において、シャフト5にはスプラインのような手段によって、図2に示すようなトロコイド歯形を有する外歯歯車状のインナーロータ9が取り付けられる。そしてインナーロータ9の外側から噛み合うように、トロコイド歯形を有する内歯歯車状のアウターロータ10が、フロントハウジング1内に形成された円筒形の軸受面11によって摺動回転可能に支持される。この場合、アウターロータ10はインナーロータ9よりも大径であって、その歯数も1個多くっており、円筒形の軸受面11の軸心とインナーロータ9及びシャフト5の軸心とは、図2に示すεだけ偏心している。

【0011】図2において実線と破線によっておよその輪郭を示しているように、ロータ9及び10の軸方向端面と接触するフロントハウジング1の壁面には、図示しない吸入空間に連通する吸入ポート13が、また、ロー

タ9及び10の他の軸方向端面と接触するプレート3の壁面には、図1に示すようにリヤハウジング2の内部に形成される吐出空間14に対して吐出弁15を介して連通し得る吐出ポート16が、それぞれ壁面の窪み又は開口の形で形成されている。吐出空間14は圧縮された冷媒の中に混入している潤滑油（冷凍機油）を気体状の冷媒から分離する気液分離器としての働きを有し、特にその下方の部分はオイルダム17として、冷媒から分離された潤滑油を貯溜する働きもする。

【0012】図示実施例のトロコイド型冷媒圧縮機の特徴として、図1～図3に示されているように、フロントハウジング1とプレート3の下部にそれぞれ油通路18及び19が穿孔されており、それらは一端において相互に連通している。油通路19の他端はリヤハウジング2内の下部のオイルダム17に開口しており、油通路18の他端は、一端がフロントハウジング1内の円筒形の軸受面11に開口している油通路20の他端に連通している。円筒形の軸受面11の一部には、油通路20の一端の開口と接続するように、図3に示すような円周方向の油溝21が形成されている。

【0013】油溝21には更にオイルポケットと呼ぶ軸方向の油溝22が1本以上接続して形成されている。油溝21とオイルポケット22は、フロントハウジング1の円筒形の軸受面11とアウターロータ10の外周の摺動面12との間に加圧された潤滑油を導いて、それを必要な部分に行きわたらせる作用をするだけでなく、潤滑油の油圧によってアウターロータ10を所定方向に押圧してインナーロータ9に押しつけるために設けられるものである。

【0014】図5に矢印として示すように、インナーロータ9及びアウターロータ10のそれぞれ複数個の歯の間に形成される幾つかのポンプ空間23において、冷媒が圧縮されることによって発生する力Fの合力F<sub>1</sub>により、アウターロータ10の外周の摺動面12と、フロントハウジング1内の円筒形の軸受面11との間に作用する面圧が最大となる特定の位置が存在するが、円筒形の軸受面11においてオイルポケット22を設ける円周方向の位置は、一般的に言えば面圧が最大となる特定の位置付近とするのが好適である。その意味で、オイルポケット22は、合力F<sub>1</sub>が作用し得る範囲として図5に示した180°の角度範囲のいずれかの位置に設けることになる。また、油溝21を形成する円周方向の範囲も、オイルポケット22の位置等に合わせて図示実施例とは異なる範囲に変更され得る。

【0015】次に、図示実施例の作動を説明する。内燃機関や電動モータのような外部駆動源によってシャフト5が回転駆動されると、フロントハウジング1内では、インナーロータ9がアウターロータ10を伴って図2に示す矢印の方向に回転する。それによってロータ9及び10の複数個の歯の間に形成される複数個のポンプ空間

23が、順次に拡大した後に縮小するという変形を繰り返す。図2から判るように、ポンプ空間23の拡大は吸入ポート13の開口領域において起こるから、この領域においてポンプ空間23内には、図示しない冷凍サイクルの蒸発器から吸入空間を経て吸入ポート13へ供給される低圧の冷媒が吸入される。

【0016】ロータ9及び10の回転により、ポンプ空間23がフロントハウジング1の下部を通過する辺りで吸入ポート13との連通を絶たれて閉塞された後に、その容積が漸次縮小することによって、ポンプ空間23の内部に閉じ込められた冷媒が圧縮される。ポンプ空間23が吐出ポート16と合致する位置まで移動すると、圧縮された冷媒が吐出ポート16へ押し出され、チェックバルブである吐出弁15を押し開いてリヤハウジング2内の吐出空間14へ吐出される。圧縮機内には潤滑油（冷凍機油）が予め封入されて内部の摺動部分を潤滑しているため、圧縮された冷媒には潤滑油が混入しているが、この混合冷媒が吐出空間14内に一時停滞することにより、液体である潤滑油の大部分が、気体である冷媒から分離して下部のオイルダム17に溜まる。

【0017】このようにして、オイルダム17には、図1に示すように絶えず若干量の潤滑油が溜まっているので、その潤滑油が吐出空間14にある圧縮された冷媒の圧力を受けて、油通路18及び19から油通路20を通り、フロントハウジング1の円筒形の軸受面11に形成された油溝21へ強制的に供給され、更にオイルポケット22へも圧送されて、アウターロータ10及びインナーロータ9の軸方向端面に向かって小流量で流れることになる。この潤滑油は最終的にはポンプ空間23内に入って吐出弁15から吐出空間14のオイルダム17へ還流する。

【0018】潤滑油が円筒形の軸受面11の油溝21及びオイルポケット22へ圧送されることによって、軸受面11と、それに対して摺動接触しているアウターロータ10の外周の摺動面12との間は十分に潤滑される。このようにして潤滑油が強制的に供給されることによって、軸受面11と摺動面12との摺動接触面はもとより、インナーロータ9とアウターロータ10の歯の接触部分、更には、ロータ9及び10の軸方向端面とフロントハウジング1やプレート3の壁面のような摺動接触部分の摩耗が減少する。

【0019】また、吐出空間14にある圧縮された冷媒の圧力によって加圧されている潤滑油が、円筒形の軸受面11における油溝21及びオイルポケット22へ圧送される結果、油溝21、特にオイルポケット22の付近では、図4及び図5に示すように、油圧による力F<sub>1</sub>が発生して、この力F<sub>1</sub>がポンプ空間23における冷媒の圧縮によって発生する力F<sub>2</sub>に対抗してアウターロータ10を支持することになる。従って、アウターロータ1

0がポンプ空間23内で圧縮された冷媒の力を受けて軸受面11の特定の方向へ後退するようなことがなくなり、寧ろ、高圧となるポンプ空間23では、それを区画するアウターロータ10の歯が相手方のインナーロータ9の歯に向かって油圧によって押しつけられるようになり、チップクリアランスeがより減少するという好ましい傾向が生じる。それによって、ポンプ空間23内から圧縮された冷媒が漏洩することが防止される。

【0020】

10 【発明の効果】本発明によれば、トロコイド型冷媒圧縮機におけるアウターロータの外周の摺動面における潤滑状態が改善されるので摩耗が軽減し、圧縮機の寿命が長くなると共に、チップクリアランスの拡大が抑制されて圧縮された冷媒の漏洩が減少するので圧縮機の効率が向上する。更に、アウターロータが外部から半径方向内方にむかって吐出圧力によって押圧されてインナーロータと接触するため、アウターロータがハウジング内で踊る（振動する）とか、ハウジングに衝突して騒音を発生するというような問題も軽減され、低振動、低騒音の圧縮機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトロコイド型冷媒圧縮機の実施例を示す断面図である。

【図2】図2におけるII-II断面図である。

【図3】フロントハウジングの一部を示す斜視図である。

【図4】図2の一部を拡大して示す断面図である。

【図5】実施例の作動を説明するための図2と同様な断面図である。

30 【符号の説明】

1…フロントハウジング

2…リヤハウジング

3…プレート

9…インナーロータ

10…アウターロータ

11…円筒形の軸受面

12…外周の摺動面

13…吸入ポート

14…吐出空間

40 16…吐出ポート

17…オイルダム

18, 19, 20…油通路

21…円周方向の油溝

22…オイルポケット（軸方向の油溝）

23…ポンプ空間

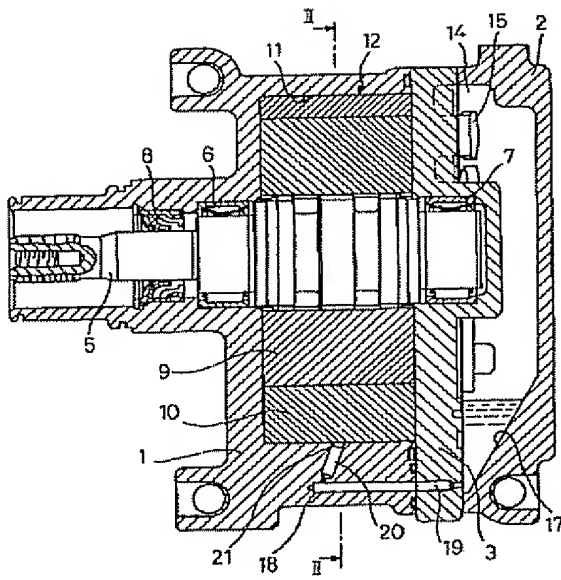
e…チップクリアランス

f…冷媒圧縮によって発生する力

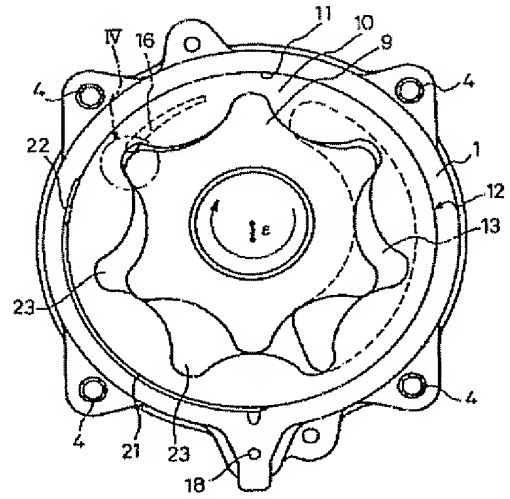
F<sub>1</sub>…冷媒圧縮によって発生する力fの合力

F<sub>2</sub>…潤滑油によって発生する力

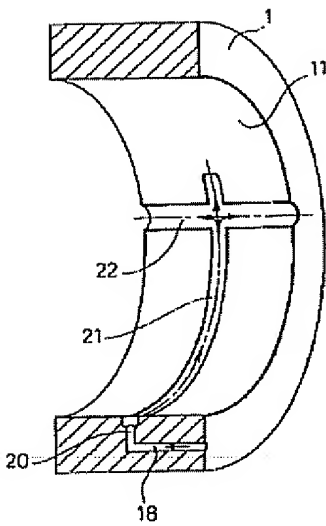
【図 1】



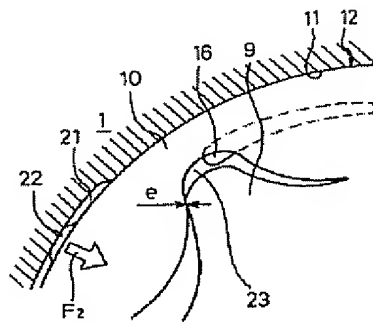
【図 2】



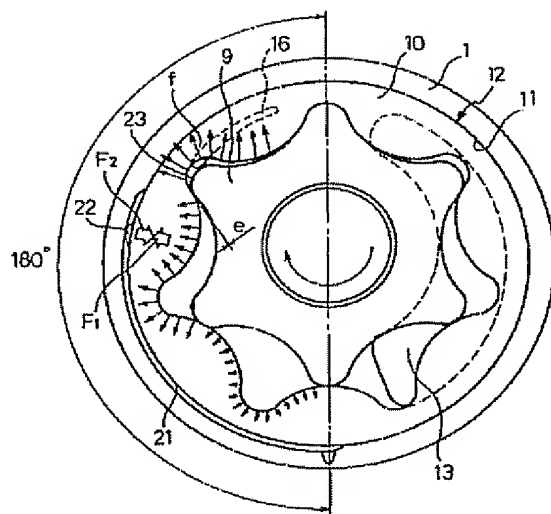
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 大島 敏浩  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 石原 敏雄  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内